林内作業車による安全作業マニュアル

－間伐材の搬出を推進するために－

平成１６年３月

岡山県農林水産部林政課
岡 山 県 林 業 試 験 場

は　じ　め　に

県土の７０パーセントを占める森林は、木材や林産物を生産するだけでなく、水源のかん養、土砂の流出防止等の災害防止、レクリエーションや保健休養の場の提供など多面的な機能を有しており、私たちの暮らしに欠くことのできない大切な役割を果たしています。

しかしながら、この森林を守り育てる山村では、長期にわたる材価の低迷や林業従事者の減少・高齢化が進むなど、森林の適正な維持・管理が危ぶまれる状況にあります。

このため岡山県では、森林の持つ公益的な機能を将来にわたって持続的に発揮させるために、平成１６年度から「おかやま森づくり県民税」を創設し、①水源のかん養、県土の保全などの森林の持つ公益的機能を高める森づくり②森林整備を推進するための担い手の確保と木材の利用促進　③森林・林業に関する各種情報の提供と森づくり活動の推進　等の各種施策に取り組むこととしております。

このような中、本県の人工林の大部分は間伐を必要とする時期にきていることから、より一層の間伐の推進及び間伐材の有効利用が望まれています。

本書は、森林を管理する上で非常に有効な機械である林内作業車について、機械の構造、取り扱い方法、点検整備方法、労働災害の防止について分かりやすくまとめたものです。本書を活用することで、機械の特性及び作業方法を十分に理解していただき、安全な間伐作業が行われることを希望します。

平成１６年３月

岡山県農林水産部
林政課長　齋藤　允利

目　　次

Ⅰ　林内作業車に関する一般知識
　１　林内作業車の種類　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　１
　２　林内作業車の性能　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　２
　３　各部の名称　・　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　３

Ⅱ　林内作業車の点検整備
　１　作業開始前の点検　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　６
　２　エンジン始動後の点検　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　９
　３　林内作業車の整備　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・１０

Ⅲ　林内作業車の走行路の確保
　１　予定線等の選定　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・１６
　２　勾配　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・１６
　３　幅員　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・１７
　４　走行路作設上の注意事項　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・１７
　５　土場の選定及び作設　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・１７

Ⅳ　林内作業車を使用する集材作業
　１　一般的な注意事項　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・１８
　２　準備　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・１９
　３　集材作業　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・２０
　４　積込作業　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・２４
　５　林内作業車の運行等　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・２７
　６　荷卸し作業　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・３０
　７　はい積み　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・３１

Ⅴ　ワイヤロープの取扱い等
　１　ワイヤロープとは　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・３３
　２　ワイヤロープの取扱い　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・３４
　３　安全係数　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・３５
　４　ワイヤロープの廃棄基準　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・３６
　５　ワイヤロープの破断荷重と単位質量　・・・・・・・・・・・・・・・・３７

Ⅵ　災害事例　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・３８

Ⅶ　小規模な間伐を推進するため　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・４０

Ⅰ　林内作業車に関する一般知識

１　林内作業車の種類

（１）林内作業車とは

「林業の現場における集材を目的として製造された自走用機械」と定義されている。

従来からの名称にかかわりなく前述の定義に該当するものは林内作業車になり、高性能林業機械のうち車両系の集材機械であるスキッダ、フォワーダも林内作業車に該当する。

また、大規模な事業地などでは、搬出の能率を高めるため搬出専用機として不整地運搬車が導入されている。不整地運搬車も林業の現場で集材を目的に使用される場合には林内作業車としてみなされる。

不整地運搬車とは？

不整地走行用に設計した専ら荷を運搬する構造の自動車で、クローラ式又はホイール式のものをいいます。

なお、ハンドガイド式（歩行型）のものや、林内作業車及び農用運搬機については適用されません。

林内作業車の運転については、労働安全衛生法上は林内作業車の安全教育を受けるのみでよいことになっているが、安全の確保の観点から林内作業車のうち比較的大きな機械であるスキッダ、不整地運搬車等はそれら類似する車両系荷役運搬機械等に係わる技能講習、特別教育等の規定を準用することが望ましい。

（２）林内作業車の分類

木材の荷積み方式、足回りにより次のように分類することができる。

荷積み方式による分類

①全載型

一般の貨物自動車のように荷台に木材を積載して集材する方式

②全載片側型

車体の片側に木材を集積して集材する方法

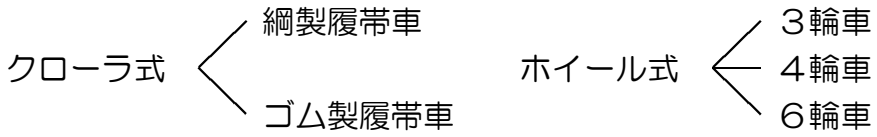
③半載型

荷台部にターンテーブルがあり、木材の一端をこのテーブルの上に乗せ、木材の他端は防護金具を取付けて、接地のまま集材する方式

④トレーラー型

車体にトレーラーを連結し木材を積載して集材する方法

足回りによる分類



２　林内作業車の性能

（１）最大積載量

最大積載量とは許容できる最大の積載量をいい、積載量の算出方法は次による。

最大積載量＝積載実材積×材の比重

※材の比重は、伐採時期及び伐採後の放置期間により変動がある。
おおよその目安として次の重量を参考としてください。

（参考）　樹種別重量表

樹　　種	生木ｔ当たり㎥	気乾ｔ当たり㎥
ス　　ギ	１．１	２．３
ヒ ノ キ	１．０	２．２
アカマツ	１．１	１．９

資料：昭和５９年度愛媛県林農林水産部林政課「間伐材搬出の手引き（有利に木材を搬出するには）」

（２）車両総重量

　車両総重量とは、最大積載量、車両重量及び55kgに乗員定員を乗じて得た重量の総和である。

（３）最高走行速度

　最高速度とは、水平で平坦な路面において出し得る空車時（材を積載していない状態）の最高速度である。

（４）登坂能力

　登坂能力とは、空車時における計算上の登坂できる最大登坂能力で、一般に角度（°）または勾配（%）で示される。しかし実際にはクローラまたはタイヤと地表等滑りがあるので、この最大登坂角度まで登坂できないのが普通である。

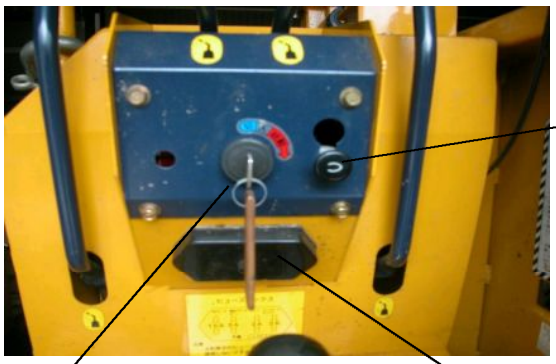
（５）安定度

　安定度とは、林内作業車が左右方向に対して、その角度（°）まで転倒しないことを示すものである。

　特に全載片側型は、片側に木材を積載するので注意が必要である。

３　各部の名称

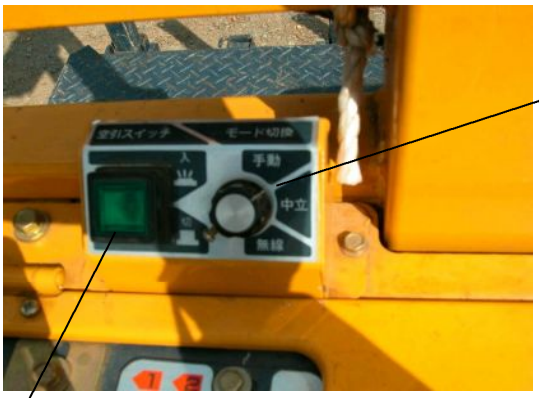
（１）走行部


チョーク
ヒューズボックス
エンジンキースイッチ

（2）ウインチ部・荷台部

巻ドラムクラッチレバー
ウインチ変速レバー
サブドラム
クラッチレバー
ウインチク
ラッチ・ブレ
ーキレバー
巻ドラム
巻ドラムブレーキレバー
スロットルレバー

（３）無線リモコン



Ⅱ　林内作業車の点検整備

安全で能率の良い作業を行うためには、作業開始前の点検と毎月、毎年の点検が必要である。

このほか、作業中に異常を感じたときは、直ちに点検・整備を行うこと。

点検・整備を行う場合は、林内作業車を平坦地に停止させ、ブレーキを確実にかけて行うこと。

1　作業開始前の点検

その日の作業を開始する前に自主点検を行うこと。

（1）外観全般の点検

ボルト、ナットの抜け、ゆるみ、各部の亀裂、破損などを調べる。特に、足廻り、ウインチ部は入念に行うこと。

（2）油もれや水もれ等の点検

地面に油もれや水もれのあとがないか､配管からのもれがないかを調べる。

（3）燃料の点検

レベルゲージで燃料が十分入っているかを調べる。

（4）各部油量の点検・補給

①エンジンオイル

オイルレベルゲージを抜き取って布で拭き、再び一杯に差し込んで静かにに抜き取ります。オイルの量がレベルゲージにある上限、下限を示すマークの間にあることを確認する。また、オイルの汚れや粘りの程度も点検すること。

②ミッションオイル等の給油

給油がおろそかになると、円滑な回転ができないばかりでなく故障の原因になり、機械の寿命を短くしています。常に指定の良質オイルを過不足なく

補給し、取扱説明書などに記載されている交換時間を忘れないこと。

③トランスミッションオイル

トランスミッションやウインチミッションは、強い力でこすり合わされるため、歯面には大きな圧力や衝撃がかかる。このためギヤオイルは歯面に油膜や特殊な被膜をつくり、圧力や衝撃を和らげ、ギヤの摩耗と焼き付けを防ぎ、更に錆などから歯面を保護している。

林内作業車では、オイルが途切れず、ギヤに絡むようギヤがオイルの中にある湿式を採用しています。このため使用ギヤオイルはＡＰＩ分類ではＧＬ－４級以上、SAE分類では８０W以上で湿式ブレーキ適正のあるものを使用すること。

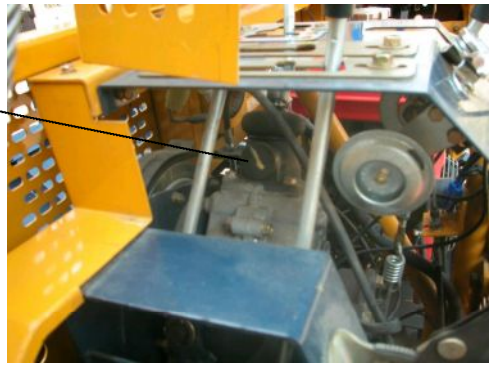
給油口

ドレン

④ウインチミッションオイル

ギヤオイルも湿式を採用しているので、上記のトランスミッションオイルを使用すること。

給油口



”オイルの分類”の豆知識

ＡＰＩ分類とは

米国石油協会（America Petroleum Institute）が定めたオイルの規格をいいます。

使用箇所によってオイルの分類を行っています。

参考）

分　類	使　用　箇　所	適　　用
GL-3	ﾄﾗﾝｽﾐｯｼｮﾝ、ｽﾃｱﾘﾝｸﾞ･ｷﾞﾔ及び条件の緩やかなﾃﾞｨﾌｧﾚﾝｼｬﾙ･ｷﾞﾔ(ﾊｲﾎﾟｲﾄﾞを除く)	GL-1,GL-2のギヤオイルが 不適当な条件下のギヤに用いる（ﾊｲﾎﾟｲﾄﾞ･ｷﾞﾔには不適当）
GL-4	ﾃﾞｨﾌｧﾚﾝｼｬﾙ･ｷﾞﾔ、ﾄﾗﾝｽﾐｯｼｮﾝ、及びｽﾃｱﾘﾝｸﾞ･ｷﾞﾔ	ﾊｲﾎﾟｲﾄﾞ･ｷﾞﾔ及び極めて過酷な条件下の他のｷﾞﾔに用いる。高速低ﾄﾙｸ、低速高ﾄﾙｸに耐える。
GL-5	特に過酷な条件のﾃﾞｨﾌｧﾚﾝｼｬﾙ･ｷﾞﾔ	GL-4よりも過酷な条件下のﾊｲﾎﾟｲﾄﾞ･ｷﾞﾔに用いる。 高速低ﾄﾙｸ、低速高ﾄﾙｸ、高速衝撃荷重に耐える。

ＳＡＥ分類とは

米国自動車技術協会（Society Automoive Engineers）が定めた自動車用潤滑油の粘度のことをいいます。

参考）

外気温（℃）	-30 -25 -20 -15 -10 -5 30 40 50 60
ｴﾝｼﾞﾝｵｲﾙ	0W / 5W / 10W / 15W / 20W / 25W / 20 / 30 / 40 / 50
ｷﾞﾔｵｲﾙ	75W / 80W / 85W / 90 / 140

エンジンオイルのSAE表示「10W-30」などと違い、ギヤオイルの粘度表示は「75W-90」となっているので、「ギヤオイルはエンジンオイルより硬い」と思われるかもしれません。しかし、実際にはエンジンオイルと区分するため表示が違うだけで、対応温度域だけを見るとエンジンオイルとそれほど代わりません。

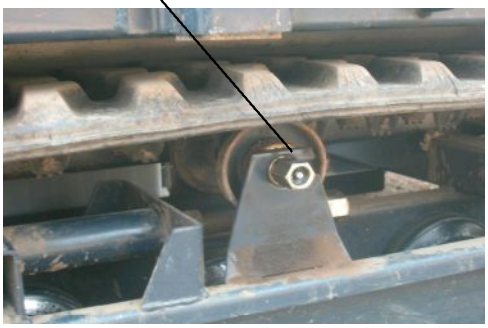
⑤グリスアップ

遊動輪、支持転輪に半年に一回程度給脂を行う。

（グリースを入れすぎると故障の原因となるので注意してください。手動式のグリースポンプを使用する場合は５回程度突いてください。途中でポンプハンドルが重くなったら直ちに給脂を止めること）

遊動輪グリースニップル

支持転輪グリースニップル



チェンジロッド摺動部

⑥クラッチレバー支点

サイドクラッチ、走行クラッチ、駐車ブレーキの各レバー支点、走行テンションアーム支点に注油する。

（７）電気系統の点検

電気配線、ターミナルのゆるみ等を点検すること。

（８）足回りの点検

履帯の張り、タイヤの空気圧の点検を行うこと。

（９）ワイヤロープの点検

ワイヤロープは常に点検し、不良なものは交換すること。

「Ⅴ　ワイヤロープの取扱い等」を参照して下さい。

２　エンジンの始動後の点検

エンジン始動後に、次の事項について点検等を行うこと。

（１）計器類の作動及び示度の点検

　エンジンの始動後、十分アイドリングを行い、各計器の作動と示度の状態を調べる。

（２）水もれや油もれの点検

　エンジン停止時にはもれていない場合でも、始動するともれる場合があるので、必ず点検すること。

（３）サイドクラッチレバー及びブレーキレバーの作動状況の点検

　林内作業車を走行させ、左右のサイドクラッチレバーの切れ具合とブレーキのきき具合を調べること。

　この点検は、必ず平坦地で行うこと。

（４）ウインチの点検

　ウインチのクラッチ及びブレーキの作動状況並びにウインチドラムの回転の円滑さの点検すること。

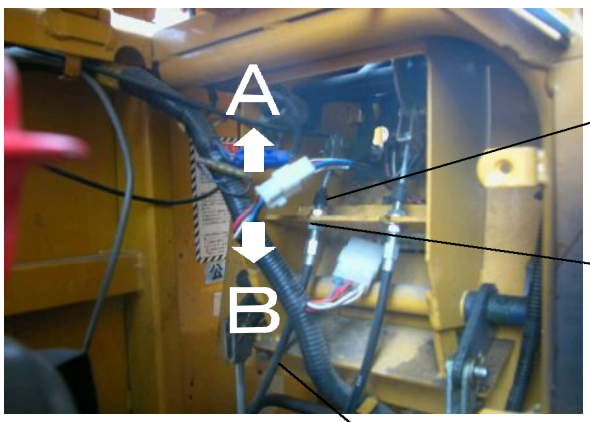
３　林内作業車の整備

（１）走行クラッチの調整

　走行クラッチの調整は、クラッチワイヤーのロックナットをゆるめ、アジャストナットを移動させる。

・走行クラッチの切れが悪い場合
　アジャストナットをＢ方向の方向に
・Ｖベルトがすべる場合
　アジャストナットをＡの方向に

調整後は、ロックナットを確実に締め付けておくこと。

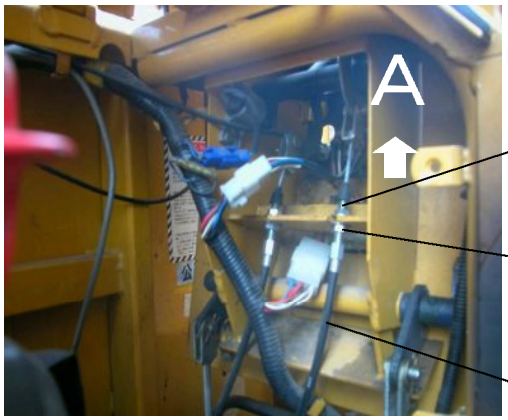


（２）ブレーキの調整

最も重要な調整である。少しでも甘くなった場合は直ちに調整を行う。
ブレーキ調整は、ブレーキワイヤーのアジャストナットを移動させる。

・ブレーキのききが悪い場合

ロックナットをゆるめアジャストナットをＡの方向に移動させ、ブレーキ「入」でトランスミッションとブレーキワイヤーをつないでいるバネが２mm程度延びるように調整する。
調整後は、ロックナットを確実に締め付けておくこと。



（３）サドルクラッチの調整

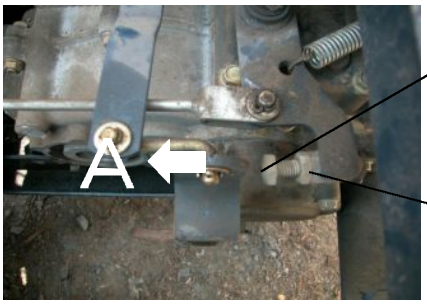
サイドクラッチレバーに遊びが多くなった時は、ターンバックルで調整する。

サイドクラッチレバーの遊びはレバーにぎり部で５～１０mm程度ターンバックルはロックナットをゆるめて調整する。ロッドが縮む方にターンバックルを回すとレバーの遊びは少なくなる。

調整後はロックナットを確実に締め付けておくこと。

旋回不良時

サイドクラッチのきれが悪い時（サイドクラッチギヤが抜けていてかつクローラが止まらない場合）は、ブレーキアジャストナットで調整する。



ロックナットをゆるめ後、ブレーキアジャストボルトをＡの方向に

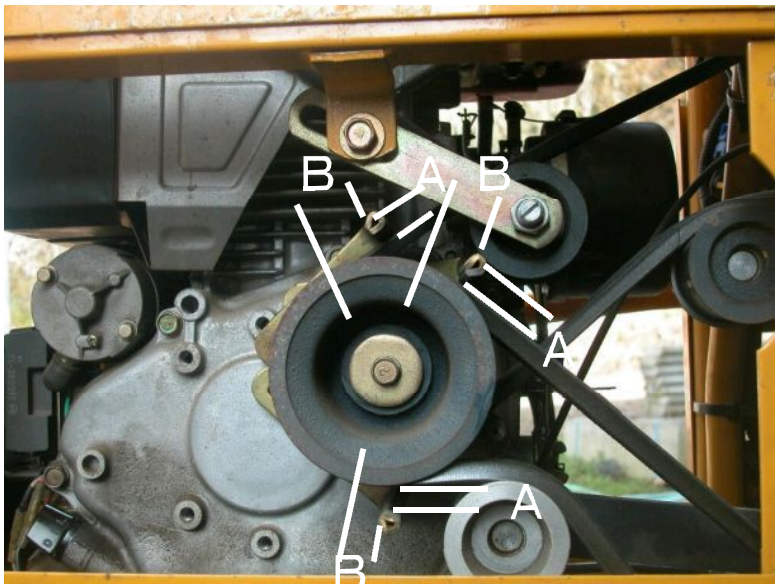
ロックナット

調整後はロックナットを確実に締め付けておくこと。

（４）ベルトストッパーの調整

走行クラッチが完全に切れない原因にベルトストッパーの調整不良が挙げられる。またベルト交換等によりベルトストッパーを外した場合も正しい間隔で取り付けているか確認を行うこと。

必ずエンジンを止め、走行クラッチレバー、ウインチクラッチレバーが「入」の状態で調整を行う。



Ａ：Ｖベルトとベルトストッパーの間隔を５mm程度

Ｂ：　　〃　　１０～２０mm

（５）クローラの張り調整

クローラは新しい間の初期伸びとスプロケットとのなれによる緩みが生じ

るので、クローラ張りボルトで調整すること。

クローラ張りボルト　　ロックナット

　クローラを浮かせた状態で、クローラと転輪の隙間が１０～１５mmとなるように調整する。
　（ウインチを利用してクローラを浮かせた場合、必ず機体かクローラ両端に安全ブロックを設置すること。）

（６）ウインチクラッチブレーキの調整

ブレーキ調整
　ウインチクラッチ・ブレーキレバーが「ブレーキ入」の状態でスプリングが約２mm伸びるように、ターンバックルで調整する。

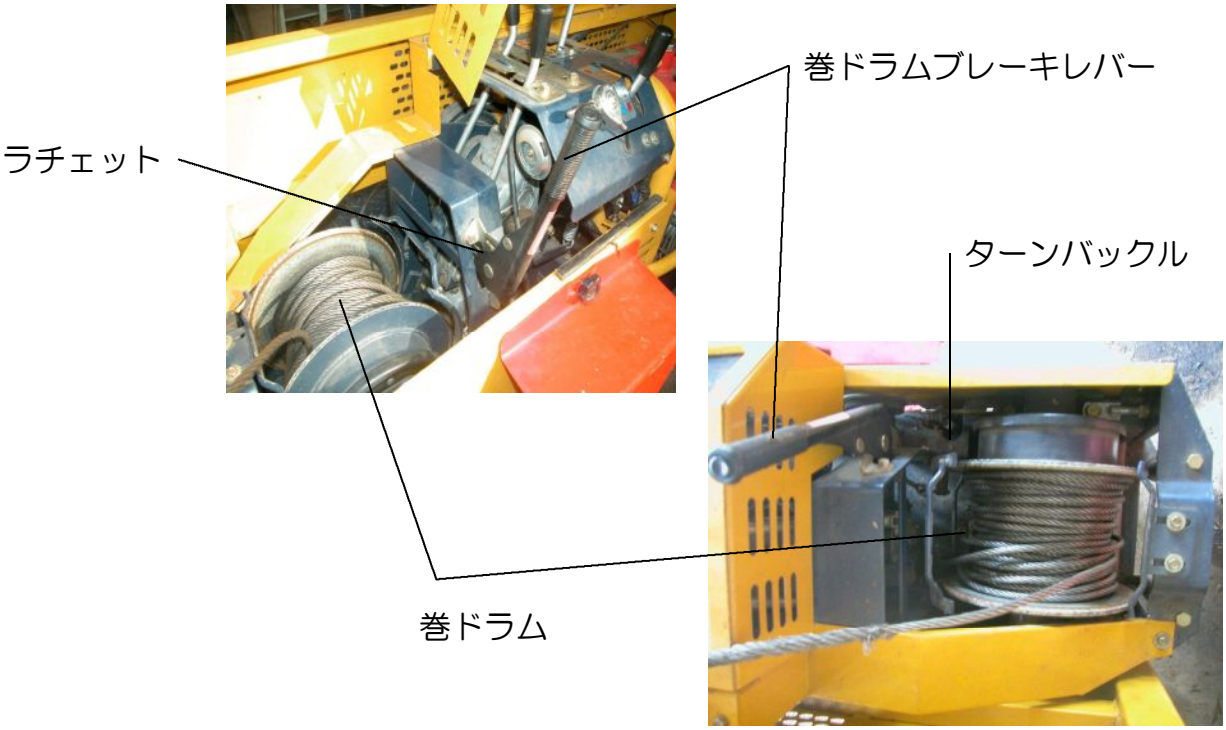
ブレーキ調整後
　ウインチクラッチ・ブレーキレバーが「ブレーキ切」、巻ドラムブレーキレバーが解除の状態でウインチの変速を中立にし、巻ドラムを手で回し、ウインチミッションのブレーキドラム内に当たりがなくスムーズに回るか確認すること。

クラッチ調整

ウインチクラッチ・ブレーキレバーが「ブレーキ入」の状態でベルトがすべる場合は、ワイヤーのアジャストナットをロックナット側に、クラッチの切れが悪い場合はアジャストナット側に移動させる。

（7）巻ドラムブレーキの調整

巻ドラムブレーキレバーのラチェット部の一段目で、ブレーキが効き始めるようターンバックルで調整する。



巻ドラムブレーキ調整後

巻ドラムブレーキレバーを戻し、巻ドラムを手で回して巻ドラムのブレーキドラム内に当たりがなく、スムーズに回るか確認すること。

（8）巻ドラムチェーンの調整

巻ドラム軸の軸受固定ボルトを緩め、チェーンの中央部を引き、「たわみ量」が１０mm程度になるように、また、巻ドラム軸とウインチミッション出力軸が平行になるよう張りボルトで調整し、固定ボルトで締め付けておくこと。

チェーン中央部のたわみ量

チェーン張り調整

各軸が平行になるように固定する

Ⅲ　林内作業車の走行路の確保

１　予定線等の選定

林内作業車等の走行路の予定線、勾配、土場等の選定に当たっては、関係者で現地の調査（踏査）を十分行い、作業の安全と能率十分考慮し決定すること。

調査は、集材する材の配置、集材区域の地形、既往の林道等の位置など把握及び土場の位置並びに林内作業車の林内作業車の位置などについて行う。

林内作業車の走行路は、できるだけ密度を高くし、ウインチロープの引き出し距離を短くすることが必要である。

林内作業車ウインチによる木寄せ功程表

木寄せ距離	１日当り回数	１回当り材積	１日当り材積	備　　考
１０m	１５４回	0.257㎥	３９㎥	作業員２名
２０	９５	〃	２４	
３０	６９	〃	１７	
４０	５４	〃	１３	
５０	４４	〃	１１	

資料：平成１１年度徳島県林業総合技術センター「間伐材搬出の手引き（歩掛りと事例）」

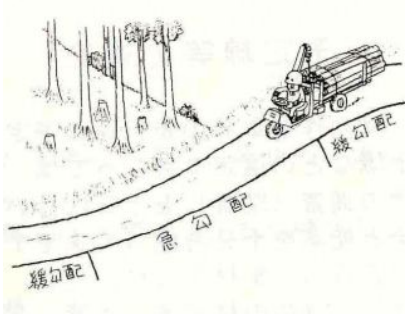
２　勾配

（１）林内作業車の走行路の制限勾配は、現場の土質、土の含水率、機械の能力などによって異なるので、現場条件によって決定すること。

（２）走行路の勾配は、原則として順勾配（アップダウンの無い坂）とし、勾配のの変化をできるだけ少なくすること。

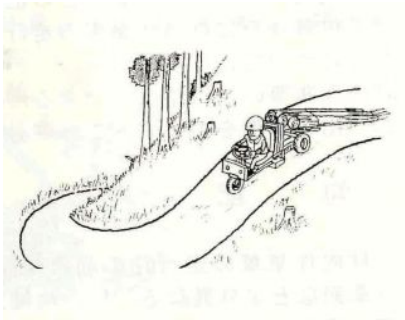
（３）３０m以上の長い区間にわたる制限勾配に近い勾配の走行路は設けないこと。

（４）制限勾配に近い勾配の走行路の前後は、緩勾配の股間を設けること。



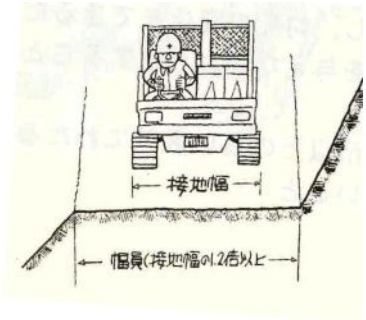
制限勾配に入る場合に減速をすること、また、急勾配を通過したあとに、けん引材のすべりの惰性を和らげるためにも必要です。

（５）制限勾配に近い勾配の走行路の区間内や区間の前後には、小半径の曲線部を設けないこと。



３　幅員

（１）幅員は、林内作業車の接地幅の１．２倍以上とし、曲線部は必要に応じて拡幅を行う。



４　走行路作設上の注意事項

林内作業車の走行路の作設に当たっては、林地の崩壊、浮き石などの落下による災害の発生防止に十分配慮すること。

①山腹を横切る走行路を作設する場合は、切り取り路面を原則とし、盛土路面はなるべく使用しないようにすること。
②湧水や降雨による流水のある箇所は、側溝や排水管の埋設等適切な排水措置を講ずること。
③木橋、片桟橋などを作設する場合は、林内作業車と集材する材の総重量に耐えることができるものとすること。
④急な曲線部は、できるだけ避けること。やむを得ず作設するときは、幅員を拡幅すること。

５　土場の選定及び作設

土場は、土砂の崩壊、落石などのおそれのない、安全で、かつ、作業能率が上がる場所を選定し、作設する必要がある。

①土場は、雨などで材が流出するおそれのある沢通りなどは避けること。
②土場は、造材、仕分け、貯材、積込みなどの一連の作業が、安全かつ能率的に行える場所で林内作業車及びトラックの方向転換が安全にできる広さある箇所を選定すること。
③土場は、林内作業車が手待ちをしないよう、走行路と分けて作設すること。

Ⅳ　林内作業車を使用する集材作業

１　一般的な注意事項

（１）作業計画の作成

林内作業車で集材作業を行う場合は、現地の調査に基づいて作業計画を作成し、関係者に周知させておくこと。

①作業着手に先立って、作業箇所の事前踏査を行い、必要事項を把握すること。

②事前調査は、走行路の予定線、勾配、土場の位置、広さなどについて行うほか、作業の進め方、作業上注意を要する箇所等安全上必要な対策などについて行うこと。

林内作業車による死亡事故の大部分は林内作業車の転落、転倒による事故です。これらの事故を防止するために、あらかじめ調査した場所の広さ、地形、傾斜、作業車の種類及び機械の能力、荷の種類及び形状などに適応する作業計画を立て、この計画によって作業を行いましょう。

この作業計画には運行経路及び作業方法も示しておきましょう。

（２）服装と保護具

袖じまり、裾じまりのよい服装で、ヘルメット、滑り止めの付いたスパイク等を着用すること。またウインチロープの取扱作業を行う場合は、必要に応じて作業用革手袋を使用すること。

（３）作業前・後の打ち合わせは十分に行う

作業責任者が、作業の手順、作業者の配置、作業上特に注意すべき事故の防止等を指示し、それぞれの安全注意事項を作業者全員で確認する。

・作業内容、手順の確認と人員の配置
・作業上、注意が必要な箇所・内容
・器材の点検
・合図の確認
・労働安全面での反省と対策

これらの打ち合わせは、危険予知訓練になり、労働災害を防ぐ重要なポイントである。

２　準備

①ウインチロープは、機種の機能・性能に合ったワイヤーロープを使用する。

ウインチロープの径

　ウインチロープの径は、車両重量以上に対応した破断荷重を有する径とすること。

　車両質量（車両に荷を積載していない無負荷状態の重量）が750kgである時、車両が安定した状態で材を引き寄せることができる荷重は概ね750Kgfであると言えます。

　それでは車両に装備するワイヤーロープは750kgfの荷重に耐える径で良いのかとなりますが、林業では作業索（荷上げ索を除く）の場合、その張力の４倍の安全率を乗じたものを使用することにしています。

　このため、750kgf×４倍＝3,000Kgf（30KN）以上の破断荷重を有するワイヤーロープを選んでください。

　一般的に使用されている６×１９，６×２４のワイヤロープでは、ロープ径８mm以上のものとなります。

　詳細は、「Ⅴ　ワイヤーロープ取扱い等」をご覧ください

②ウインチロープの末端にフックを取り付けること。

③ウインチロープは、ドラムに乱巻きにならないように巻き付けること。

④スリングロープは、取扱う材を考慮して準備する。

（ウインチロープと同様の荷重がかかることからと同径のものを使用すること）

⑤材を引寄せるとき、林内作業車が転倒したり、本体が引き込まれたりしないよう、立木に固定するロープ類を準備すること。

⑥材を引き込むときのブロック類（滑車）を準備すること。

⑦材を集材し荷台に積込んだとき、材の転落防止のために手動の荷締機を準備すること。

３　集材作業

（１）林内作業車の固定

小型の林内作業車は、一般的に軽量であることから、ウインチで材を直引きすると機体が動くことがあるので、立木や、伐根にワイヤーロープなどで堅固に固定すること。

ただし、車体重量が大きく安定性のある機種については、省略してもかまわない。

機体の浮き上がり

立木に固定

（２）信号者の退避場所の選定

①退避場所は、材が転動しても安全が保たれる場所であること。

退避場所は、材の転落による激突を防止するためできるだけ斜面の上方とし、根株等の障害物に当たってはねたり、支点となって振れたりしても安全な距離の場所に退避する。

②ウインチロープの内角側には立ち入らない。

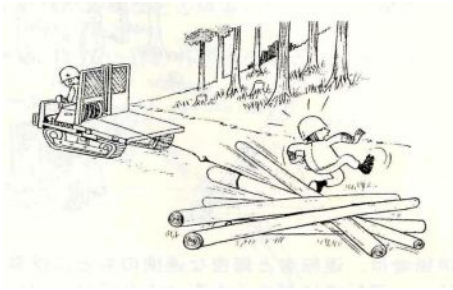
林内作業車のウインチロープで材を引き寄せるなどの集材作業を行っているときは、危険区域に立ち入らないこと。

（３）荷掛け作業

①林内作業車のけん引力に応じた重量の荷掛けを行うこと。

②荷掛けは、林内作業車に近いところから行うこと。

③重なり合っている材は、原則として上の材から荷掛けを行うこと。



④荷掛け者は、足場に注意し、転動する恐れのある材の上には乗らないこと。

⑤荷しばりは、木口に近い部分に行うこと。

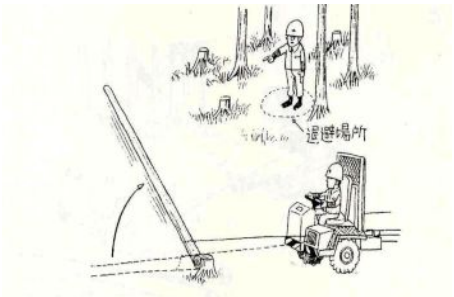
　荷しばりは、木口の近くに行わないと、引き寄せたときに材の振動が大きく、また、伐根などの障害物に引っかかりやすいので注意する。

⑥スリングロープには、原則として材を１本づつ荷掛けすること。

　４本以上の材を１本のスリングロープに荷掛けをすると、引寄せ中にスリングロープに接しないものが、抜け落ちることがある。また、障害物に引っかかりやすくなります。

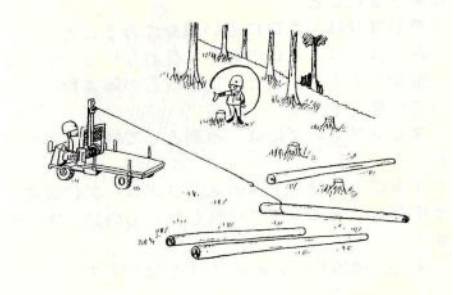
⑦急斜地での荷掛作業は山側で行い、常に足場に注意すること。

⑧材の引き寄せ前には、材の反発、飛来の危険はないか確認したうえ「退避よし」と指差呼称をすること。



⑨荷掛者は、運転者と緊密な連携のもとに作業を行うこと。

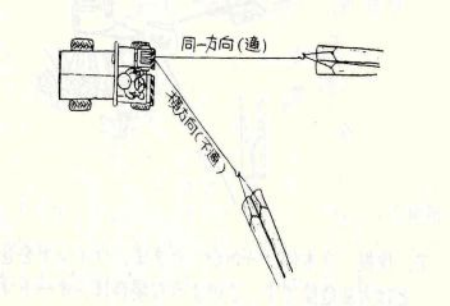
　特に、運転者に対する引寄せの合図は、荷しばりが終わり、あらかじめ選定しておいた退避場所に退避してから行いましょう。



（４）ウインチによる引寄せ作業

①林内作業車に材を正対させる

林内作業車は、引寄せ材が根株などの障害物にかからない場所に位置させ、車体と材の引寄せる方向を同一にする。



車体の斜め下方から引寄せ作業は、林内作業車の横滑りや転倒の危険性があります。

また、ウインチロープが片巻きとなり、ウインチロープの寿命が短くなるほか、引き出しが困難となり、作業能率も落ちることになります。

②材の引寄せ距離は短く

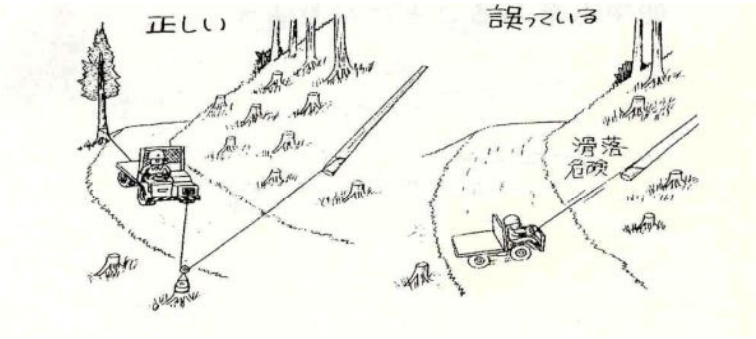
引寄せの距離が長いと障害物に掛かり能率も悪くなります。

③傾斜地での集材

急斜面の上方からの集材

直引きで材を引き下ろすと、直接林内作業車に向かって材が滑落、衝突する恐れがあります。

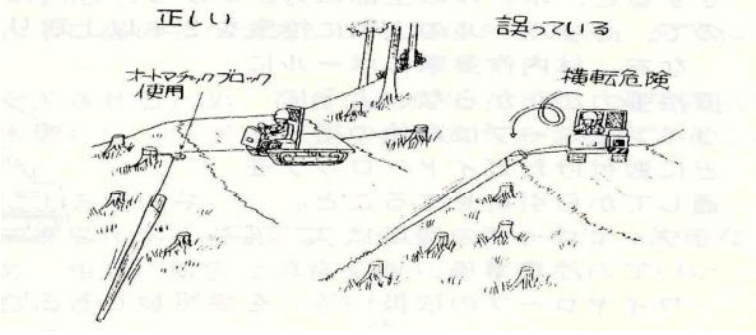
ガイドブロック等をとり、迂回して集材しましょう。



急傾斜の下方からの集材

材を引き上げる場合は、林内作業車の横転を防止するためにガイドブロック等をとり、迂回して集材しましょう。

なお、材の鼻上げにより抵抗を少なくするため、ガイドブロック等はできるだけ高い位置に取り付ける。



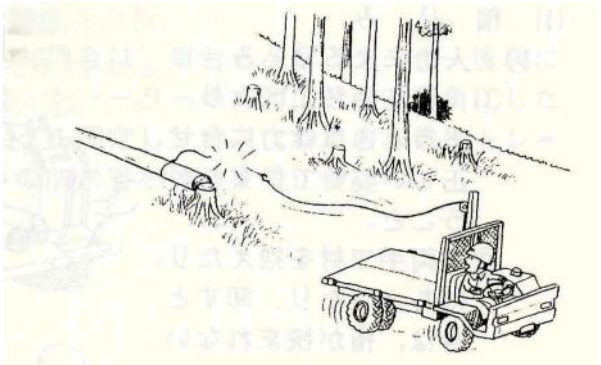
④無理のない集材

　引寄せ中の材が伐根などの障害物にかかったときは、障害物を避けるか、取除くことができるものは取除いた後、引寄せましょう。

　集材木を迂回して引寄せる必要が場合には、オートマチックブロックを利用して、作業の効率化を図りましょう。

オートマチックブロック
（矢印の箇所に接触すると自動的にワイヤロープが外れる）

滑車からワイヤロープが外れたときにワイヤロープが緩むので注意すること



　伐根などの障害物にかかった材を、ウインチのけん引にまかせて引寄せると、材が大きく転動したり、材の折損、ウインチロープの切断などにより大きな災害のもとになります。

　障害物を取除くときは、ウインチロープを緩め、材が安定したことを確認して近づきましょう。

⑤ポールを使用する集材作業

　ポールのガイドブロックにウインチロープを通し引寄せを行うと、ポールの上部に力がかかり、林内作業車が転倒する恐れがある。

　必ずポールの上部に控索を２本以上取り付けましょう。また、林内作業車のポールに直接張力がかからないように車体の後方に取り付けたのガイドブロックにウインチロープを通し、引き寄せを行いましょう。

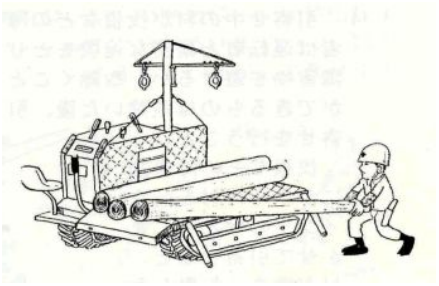
４　積込作業

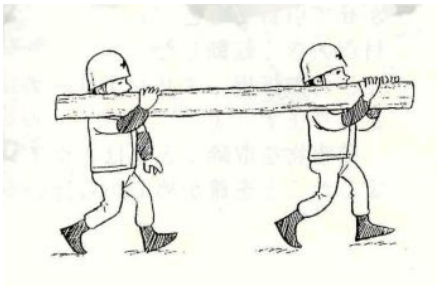
（１）積込み

①人力による積込み

・材を持ち上げたり、担うときは正しい姿勢で作業を行いましょう。

・材を二人で支えたり、担ったりして積込むときは、必ず合図をし、周囲の安全を確認する。また、指が挟まれないよう十分注意すること。





・スリ棒には、枝付きや曲がり材、枯損木を使用しないこと。また、作業中スリ棒が動揺しないよう固定する。

・元口径と末口径の差が大きい材を積込むときは、交互に積むこと。

②ウインチによる積込み

・荷掛者とウインチ操作者は、的確な合図を定め、相互に緊密な連絡を取り合うこと。

・材の木口に近い部分にスリングロープをかけて引寄せ、材の先端を荷台に載せます。

・ウインチ変速を逆転に入れ、ウインチロープを緩めます。

　ウインチロープに張力を感じているときは、安易にウインチ変速をニュートラルにしたり、巻ドラムを「中立」にしないこと。ウインチロープがフリーの状態となり、材が急激に落下して大変危険である。

・次にスリングロープを材の中央部にかけ替えて荷台に上に積込むこと。この際、荷台に載っている側がやや重めになる位置にスリングロープを付け替えてください。

（２）荷積み

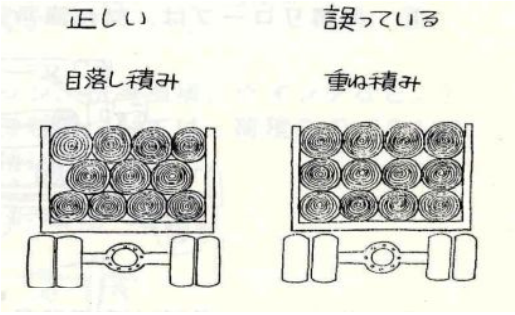
機種に記載されている最大積載量を守りましょう。

①走行路の勾配を考え積み荷の重心を決定すること。

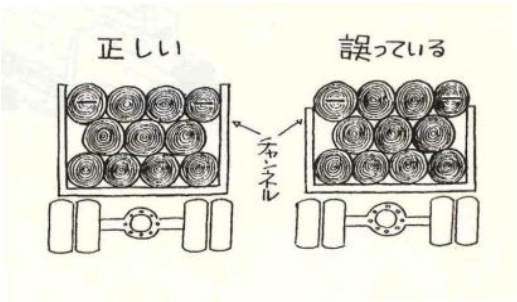
下り勾配時には後荷、登り勾配時には前荷になるよう積み込みましょう。

②大径材は目落し積みとすること。

重ね積みは安定性が悪く、走行中の振動で積荷がゆるみやすいので注意しましょう。

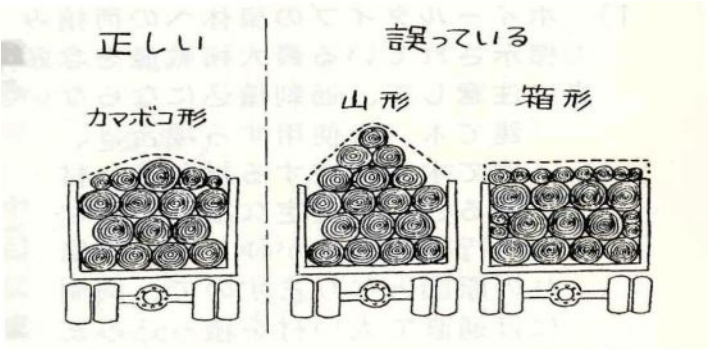


③最上部の材は、その材の直径の半分以上が「建て木」にかかること。



④「建て木」に接する材は、通直で太い材を積込みましょう。
　「建て木」に接す材が曲がり材であると、不安定な積み方となり走行中の積荷がゆるみ、荷崩れの原因となります。

⑤積荷の上部はカマボコ形にすること。
　車体に平均した荷重がかかるように積込み、上部は崩れにくいカマボコ形としましょう。



　山形や箱形は、走行中の振動で荷崩れ起こしやすく、また、荷縛りロープによる荷縛りもよく締まりません。

⑥荷縛りロープは、材に直角かけること。
　荷縛りは、荷締め専用器具を使用し、確実にしめること。

⑦片側荷積み
　運転席と機械部（エンジン、伝導機構、ウインチなど）を荷台部で折半している機種については、荷積みのバランスを十分に配慮して安定よく積込むこと。

５　林内作業車の運行等

（１）運転の基本的事項

毎日の作業開始前には、必ず点検を行うこと。（点検事項はP６参照）

以上のほか、車体を一回りして、油漏れや水漏れの有無、履帯またはタイヤ及び作業装置の異常の有無を点検し、異常のないことを確認してから運転を開始します。

（２）エンジンの始動

１）始動前の準備

①エンジンオイル及び燃料の確認

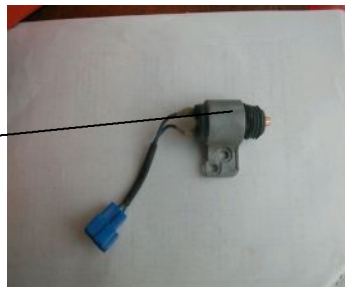
・オイルの量及び汚れ具合をチェックする。

・燃料を補給するときは必ずエンジンを停止させること。

②変速レバー、各作業装置のレバーが中立に、また、走行クラッチレバーが「切」に位置にあるか確認する。

セフティースイッチ

セフティースイッチを装備している機種では、走行クラッチレバー及びウインチクラッチブレーキレバーが「切」（＝セフティースイッチを押し込んでいる状態）になっていなければエンジンはかかりません。



③駐車ブレーキが「入」になっていることを確認する。

④燃料コックを開きます。

⑤スロットルレバーを「低」と「高」の中間の位置にします。

⑥ガソリンエンジンの場合は、チョークレバーを引き、チョーク弁を閉じます。

（エンジンが暖まっている場合は必要ありません。）

２）始動

①スタータロープを引き、エンジンを始動させます。
なお、セルモータ付きの場合は、始動スイッチを「始動」の位置に回し、エンジンを始動させます。エンジンがかかったら「入」へ戻します。
（セルモーターは、５秒以上回さない。始動しなければ１０秒以上休んで再始動を行う。）

②予熱線がついている林内作業車では、始動スイッチを「予熱」に回し（約３０秒間）て、ランプで確かめてから始動スイッチを「始動」に入れる。

３）始動後の操作

①エンジン始動後はチョークレバーを戻す。

②始動後は、数分間は暖機運転を行い、各計器の指度、水漏れ、排気音、排気の色、振動その他の異常がないかを確かめる。

（３）走行

林内作業車は、急傾斜地で、かつ、不整地など条件の悪い箇所を走行する場合が多く、そのうえ重量物である材を集材するので、林内作業車の転倒、転落につて、特に注意を払う必要がある。

①走行路の保守

林内作業車の走行路は、なるべく凹凸のないように整地すること。また路面上の根株、岩石、崩壊土等は除去しておくこと。

②発進

発進するときは周囲に人がいないことを確かめてから発進する。

③操向

クローラ式の操向クラッチでは、降坂時に操向レバーの片側を途中で止めると、クラッチを切った状態となり、反対側に旋回することがあるので注意しましょう。

高速で急旋回をすると履帯が外れたり、足回りを痛めたりするので、急旋回は行わない。

④急坂の走行変速

急坂の上り、下りともあらかじめ変速レバーを低速に入れ、速度を落としてから進入すること。

急坂を降りるときは、必ずエンジンブレーキを使用すること。

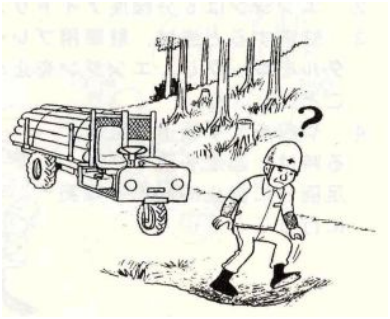
急斜面、急坂道を斜めまたは真横に走行しない。

⑤軟弱地盤等の走行

特に軟弱な地盤の箇所では、走行する前に地盤の強さを確認すること。

なお、軟弱な地盤上では、低速度で直進し、旋回、加速、停止などはしないこと。

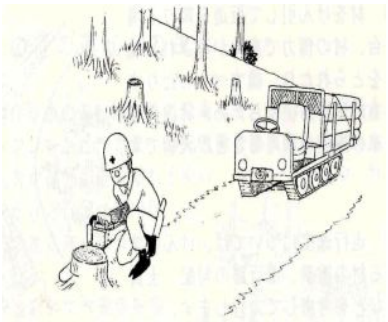
軟弱な地面にはまり込んで走行不能となった場合は、ウインチを利用するか、履帯や車輪の下に丸太、枝条などの敷物を入れるなどして脱出を講じること。



⑥不整地での走行

不整地は低速で走行すること。

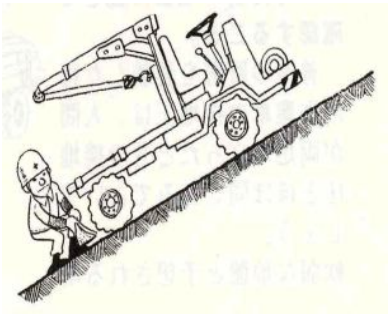
伐根などの障害物は、避けて走行すること。



⑦駐停車

林内作業車を駐・停車させるときは、地盤の良い、平坦で安全な場所に止めること。また、駐車するときは、駐車ブレーキを入れ、キーは抜き取っておくこと。

やむを得ず坂道に駐車するときは、逸走を防ぐため、足回りに歯止めなどを確実に行うこと。



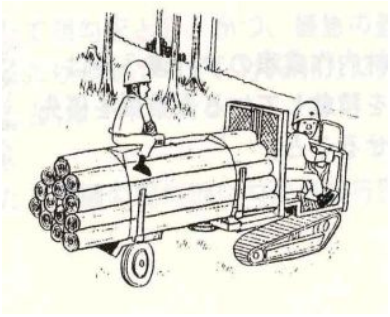
⑧その他

エンジンをかけたまま、運転席を離れないこと。

運転者以外に作業者を乗せないこと。

油などで汚れた手で、ハンドル、レバーなどを操作しないこと。

林内作業車のすれ違うときは､材を積載している作業車を優先させること。



６　荷卸し作業

①荷締めロープを外すときは、材の落下の恐れがあるので、作業者相互に安全確認のうえ荷卸しの合図を行うこと。

②荷卸し作業は、つとめて「スリ棒」を使用し、上段から順次荷卸しを行い、中抜きしないこと。

③棒立ロックレバー使用の機種については、ロックレバーを外す前に荷卸し場の安全を確認のうえ、他の作業者に合図し、退避を確認してからロックを解除する。

材の転落のおそれのある区域では作業をしない。（木口の位置で作業しましょう）

林内作業車の中には、荷台中央部をウインチで引き上げ、荷卸しを補助するものもあります。

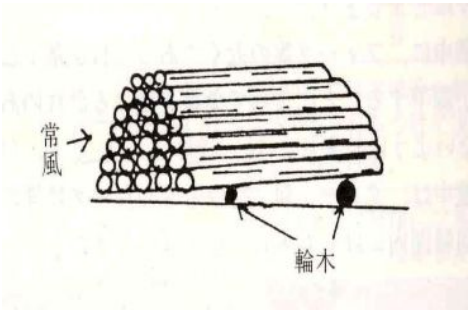
7　はい積み

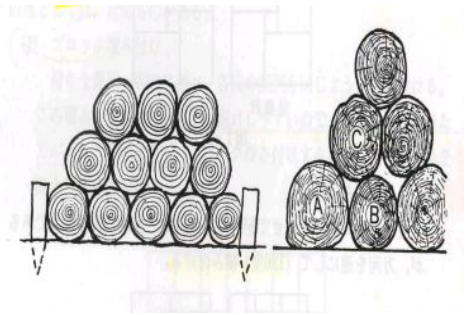
（１）丸太のはい積みの種類

①目落し積み（ごぼう積み、鰯積み）

先に置いた丸太の目落しに順々に積み重ねる方法で、最も多く用いられている。目落し積みは、不用意に積むとはいくずれを起こしやすいから、次の点に注意すること。

・最下部が開かないように地面に杭を打つか、十分な歯止めをする。
・下の図のように、Ａの丸太はなるべく扁平なものを選び、ＢはＡよりやや細めのものとする。Ｃの丸太はＡに比べて細すぎないようにする。





②かんざし積み

かんざしを入れてはいの安定を保って積み付ける方法で、小径の丸太を大量にはい付けする場合に用いられる。

かんざし積みは、はいがかんざしの高さを超えないようにすることが大切である。

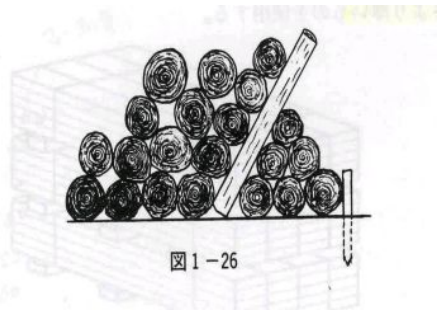


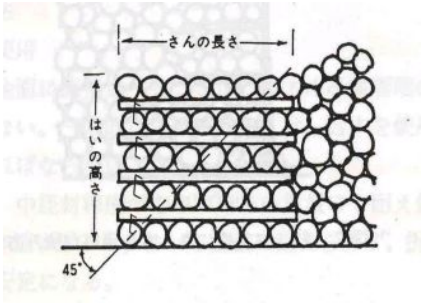
図１－26

③さん積み

丸太を並べて正方形を作り、この上に直角に丸太を積み、これを交互に繰り返して積み上げていく方法である。

さん積みは安定のよい積み方であるが、積み方を誤ると、はいくずれを起こしやすくなるから、次の点に注意する。

・各段毎に、両方の外側に据える丸太はその内側に入る丸太より太めのものとする。
・外側の丸太が転がらないように、確実な歯止めをする。
・元口径と末口径の差が大きい丸太は、交互積みや差し違え積みとし、はいに傾斜がつかないようにする。



さんと一番外側の丸太とはカスガイで固定する。

さん積みの高さは、さんの長さ以下に止める。

（2）はい付け場所の選定

・水はけが良いこと。
・極端な凹凸がないこと。
・傾斜地では、根株、立木などで確実な歯止めができること。
・林道の切り取り法面の法頭近くは、林地の表層がくずれやすいことから避けること。
・台風や梅雨の季節には沢の近くを避けること。

（3）はい作業に当たっての留意事項

はい付け作業

①材の品質管理の面から、はいの向きは、その地方の常風に木口が当たるようにし、地面には輪木を敷き、防腐・防虫に努めること。
②なるべく大径材を下積みとし、根張り材や曲がり材は、はいの内部に混ぜないようにすること。
③大径材を転がすときは、原則として向う側に押し転がす。やむを得ず引き転がすときは、材の中央付近では作業しないこと。
④根張りのあるものや元口径と末口径の差が著しいものは、交互積みまたは差し違えとすること。
⑤はいの側面に突出材がないように、木口を揃えて積むこと。
⑥雪や氷のついた丸太は、雪や氷が解けると荷くずれを起こしやすいので、これらを落としてから積み付けること。
⑦はいの上下で同時に作業を行わないこと。

はいくずし作業

①作業者以外の者の立ち入りを禁止すること。
②あらかじめ退避場所を指定し、速やかに退避できるよう周辺を整理すること。
③はいくずれ防止のため使用しているカスガイ等は、丸太の安定状況を確かめながら、作業の進行に従って一つ一つ取り除くこと。
④丸太のとり卸しは、はいの上部から順次行い、中抜きはしないこと。
②とび、つる等を使用して丸太を引き落とすときは、木口面の位置で、器具を木口にかけて引き落とすこと。

Ⅴ　ワイヤロープの取扱い等

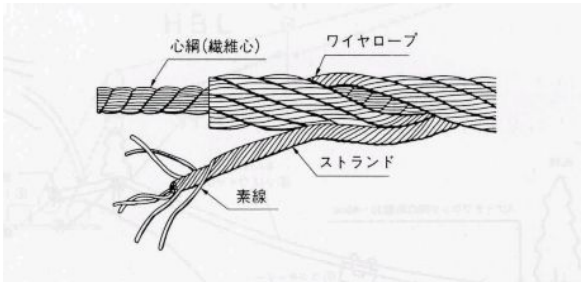
１　ワイヤロープとは

ワイヤロープとは硬鋼線あるいはピアノ線を材料にしたワイヤでよられたロープのことです。まず、素線（ワイヤ）をより合わせることによってストランド（小縄）を作り、心綱を中心にストランドを撚り合わせるとワイヤロープが完成します。

構成記号は（ストランド数）×（ストランドを構成する素線数）で表し、日本では麻心については省略するのが普通となっています。

心綱に撚り合わされるストランドの数はロープの性能に大きく影響します。通常は最も形状のバランスの良い６本のものが大半を占めます。

ワイヤロープ各部の名称

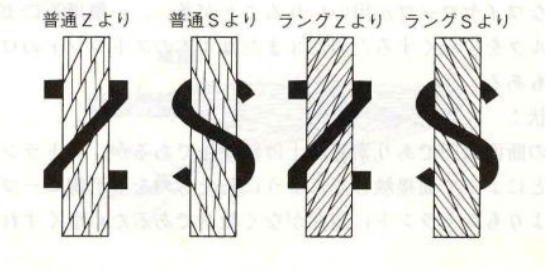


（１）ワイヤロープのより方

ストランドをより合わせロープにする際のより方には、よりの方向により「Ｚより」と「Ｓより」があり、それらの組合せにより「普通より」と「ラングより」があります。

通常のワイヤロープは「Ｚより」になります。

次に、「普通より」と「ラングより」とはストランドのより方向とロープのより方向によって区分されます。



①**普通より**：　林業では主に**作業索やスリングロープ（玉掛索）**などに使用されます。

（ロープのより方向とストランドのより方向が反対）

普通よりは古くから縄などの比較的太い物に用いられたより方で、張力がかかると自然によりが締まり、ねじれや型くずれに対する抵抗力が比較的大きいため、取扱いが容易な特徴があります。

しかし、素線の傾斜がきつく、ストランドのごく一部が外部と接触するため摩耗しやすい欠点があります。

②**ラングより**：　林業では**主索**に使用されます。

（ロープのより方向とストランドのより方向が同方向）

表面に現れている素線が長く、ロープ表面が円滑であるため摩耗に強い特徴があります。また、普通よりロープに比べ非常に柔軟性に富んでおり、曲げ疲労に対する抵抗力も大きくなります。

しかし、よりが戻りやすいことや、キンクを起こしやすい。

（２）心材（心綱）の種類

心材としては、①繊維②ストランド③ロープ心（I.W.R.C）があり、林業用には主として、天然繊維の心材（心綱）が使用されています。

天然繊維を持つロープは柔軟性が大きく軽いこと、また、ロープグリースを貯えやすい特徴があります。（使用中に内部からグリースがしみだし、潤滑と防錆の効果が高い）

（３）ロープの呼称と記号

ロープの呼称と記号は一般的に次のような順序で表記します。

ストランド数	×	素線数		ロープ径	,	塗油剤	／	より方

塗油剤の略号　　O＝O il＝油塗（作業索用：赤ロープグリース）

C＝C omposition＝コンポジション塗（主索用：黒ロープグリース）

G＝G alvanized＝亜鉛メッキ

よりか方の略号　O　　＝O rdinaly＝普通より（Ｚより）

O－S＝普通よりのSより

L　　＝L ang's Lay＝ラングより

（例）　６×１９，１２mm，O／O

＝１９本線６より、径１２mm、油塗、普通より

２　ワイヤロープの取り扱い

①運搬上の注意

コイル状または木枠に巻かれたロープは高いところから落とさないこと。変形、荷崩れを起こして解きにくくなるばかりでなく、キンクの原因になる。また凹凸の地面を転がしたりすると、ロープが変形し寿命をちぢめるので避

けること。

②保管上の注意

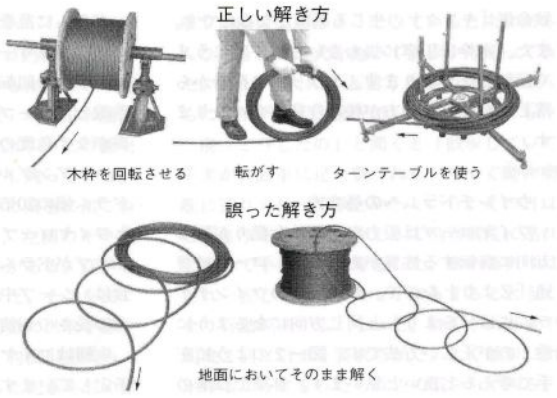
保管にあたっては、乾燥した風通しの良い、直射日光のあたらない場所を選ぶ。

やむを得ず、野外に置く場合は、地面に直接置かず、台をを敷き、必ず雨おおいをすること。

長期保存する場合は、表面の砂等を落とし、ロープ油を塗布すること。

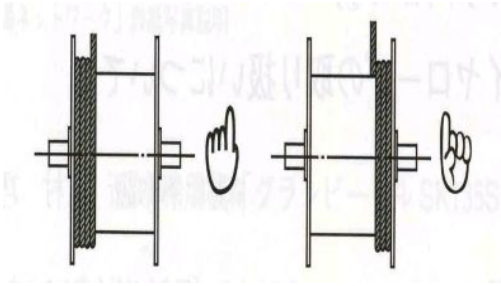
③解き方

ワイヤロープを解くときは、巻枠またはコイルを回転して解くこと。



④ドラムへの取り付け方

巻き付けは、ロープに張力がかかるとよりが戻る方向に回転する性質を利用して取り付けること。



ワイヤロープは通常Ｚよりロープであるので、図のように左手で考えると良いと考えます。

また、最初の一段目（地巻き）をしっかり巻くことが重要にとなります。

この一段目が溝付きドラムと同じ効果を持たせ、乱巻きになりにくく、ロープの損傷防止にも役立ちます。このため一段目を残して作業を行うようにしましょう。

３　安全係数

ワイヤロープは集材中にかかる最大張力の数倍の強度を有している必要があり、その倍率を安全係数または安全率といいます。

安全係数＝ワイヤロープの破断荷重／最大張力

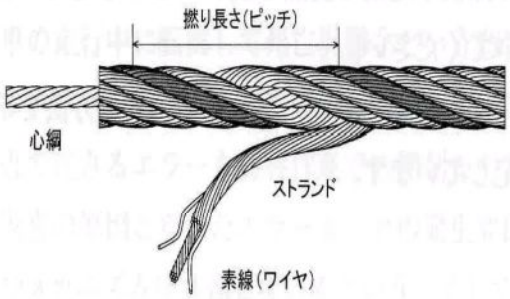
林業用ワイヤロープの用途別安全係数は次のように規定されている。
（労安則５００条）

ワイヤロープの用途	安全係数
主索	２．７
えい索	４．０
作業索（巻上索を除く）	４．０
巻上索	６．０
控索	４．０
台付索	４．０
荷吊索（スリング）	６．０

４　ワイヤロープの廃棄基準

ロープの使用限度は次のように規定さてている。点検の後これらに該当することが認められた場合は、速やかに交換すること。

①１よりの間において全素線数の１０％以上の素線が断線したもの

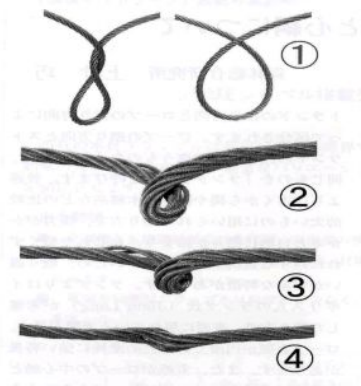


１より（１ピッチ）とはよりの長さとも言います。ストランドが心綱の周りを１回転するのに要する長さのことです。６×１９では総素線数は１１４本ですから、１よりの間に１２本の断線が発生すると使用できないことになります。

②摩耗による直径の減少が公称径７％を超えるもの
③キンクしたもの

キンクを起こしたロープを直しても元の８０％程度の強度しかありません。また、キンクを起こしたままのロープですと７５～４０％程度の強度となります。

キンクを起こさないようにくれぐれも注意しましょう。



④著しい形くずれ、腐食のあるもの

著しい形くずれは、ストランドがへこんだもの、心綱がはみ出したもの、１本以上のストランドがゆるんだもの等をいいます。

腐食したものは素線がもろくなっているため強度は意外に低下していま

す。なお、油切れを伴っているため内部の腐食についても注意して点検する必要があります。

５　ワイヤロープの破断荷重と単位質量

主に林内作業車に搭載れているワイヤロープ及びスリングロープの破断荷重

６×１９の破断荷重と単位質量

ロープ径	破断荷重（KN）		単位質量
mm	G種	A種	ｋｇ／m
６	１８．１	１９．４	０．１３１
８	３２．１	３４．６	０．２３３
９	４０．７	４３．８	０．２９５
１０	５０．２	５４	０．３６４
１２	７２．３	７７．８	０．５２４
１４	９８．４	１０６	０．７１３
１６	１２８	１３８	０．９３２
１８	１６３	１７５	１．１８
２０	２０１	２１６	１．４６
２２	２４３	２６１	１．７６
２４	２８９	３１１	２．１

６×２４の破断荷重と単位質量

ロープ径	破断荷重（KN）		単位質量
mm	G種	A種	ｋｇ／m
６	１６．５	１７．７	０．１２
８	２９．３	３１．６	０．２１２
９	３７．１	３９．９	０．２６９
１０	４５．８	４９．３	０．３３２
１２	６５．９	７１	０．４７８
１４	８９．７	９６．６	０．６５１
１６	１１７	１２６	０．８５
１８	１４８	１６０	１．０８
２０	１８３	１９７	１．３３
２２	２２２	２３９	１．６１
２４	２６４	２８４	１．９１
３６	５９３	６３９	４．３
４０	７３２	７８９	５．３１

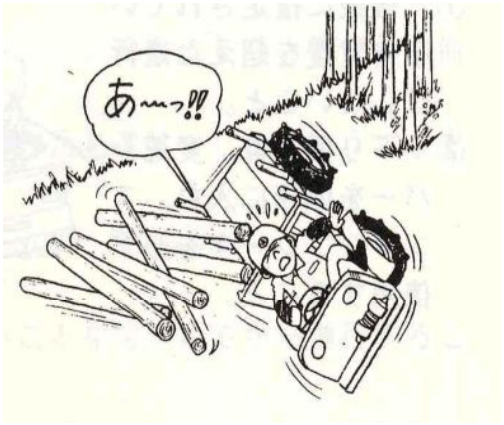
Ⅵ　災害事例

作業を行う場合、どこに、どのような危険があるかを常に予測しておくことが大切である。作業に熱中するあまり無意識になってしまうことは大変危険である。

ここでは、これまでに発生した災害事例を紹介するが、様々な原因によって災害が発生しており、作業手順をよく頭に入れて作業することが大切である。

（１）事例１

スギ・ヒノキの間伐木をフォワーダに積み込み、作業道を運搬中、下り右急カーブの内側を山側寄りに走行、曲がりきれず直進横転した。その際、被災者は、運転席から離れ、車外に出ていたところ荷台の後部から出ていた間伐材の先端部分が激突した。

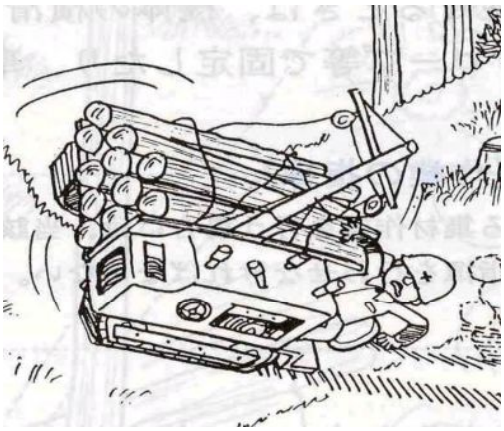


原因

- 急カーブを急旋回した
- フォワーダの前方にグラップル付きクレーンを出していた
- 過重積載していた
- 積み荷に、荷縛りをしていなかった
- シートベルトを装着していなかった

（２）事例２

幅員約１．０ｍの作業道を利用し、一人で間伐木を林内作業車で搬出していた。路面山側に崩壊土がたまっており、林内作業車の左側クローラがこれに乗り上げ、バランスを崩し谷側に転落し、被災者も放り出された。



原因

- 林内作業車が安全に走行できる幅員が確保されていなかった
- 走行路が整地されていなかった

（３）事例３

林内作業車を使用してスギ丸太を集材中、バックで林内作業車を走行させていて、伐根を避けようと林内作業車の方向を変えたところ、後方にあった立木と作業車の間に運転者が挟まれた。

原因

・作業計画を事前に定めていなかった
・林内作業車の運行経路にある高い伐根等を事前に除去していなかった
・林内作業車が安全に走行できる幅員が確保されていなかった

なお、作業路等を走行する場合も、バックする林内作業車の前を歩きながら後進運転することは、極めて危険ですから止めましょう。

僅かな誤操作や、作業車に予期しない動きが起これば、暴走する集材車と立木等との間に挟まれることになりかねません。

（３）事例4

傾斜約２２度の作業道に林内作業車を止め、ウインチで間伐材を引き下ろしていた。ウインチで引き寄せた丸太が林内作業車のポールに宙吊りになり、バランスを崩した作業車が転倒し、被災者が下敷きになった。

原因

・急勾配の作業道で集材作業を行った
・安定を図るためのアンカーが設置されていなかった
・退避場所の選定が正しく行われていなかった

Ⅶ　小規模な間伐を推進するため

森林組合及び事業体の中には、小規模な間伐地に対応するため林内作業車とミニグラップルのウインチを組合せた間伐作業を実施している事例があります。

全載片側型の林内作業車の欠点としては、積載量が１．０ｔ程度と小さいため搬出能率が低いことが問題であった。しかし、現在、１．６ｔまでの積載が可能となり搬出能率の向上及び油圧無断変速（ＨＳＴ）により操作性も向上しています。

１　作業システム

伐採：チェーンソー（定性間伐）

集材：全木集材（２名）
（ミニグラップルのウインチ）
造材：作業路上で造材（１名）

積込：グラップル（１名）

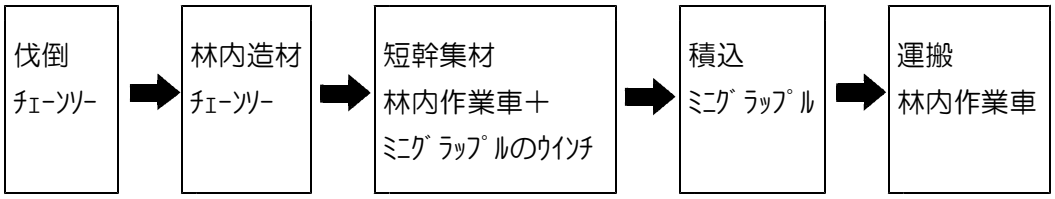
搬出：林内作業車（１名）
（搬出量　約１．５㎥／車）

荷卸・トラック積込：グラップル（２名）

２　生産経費予想

林内作業車とミニグラップルの搬出経費について、愛媛県で作成されてた「補正適応表による収支予測方法」を参考に算出してみてください。

（１）間伐作業システム



（２）毎木調査

標準地（２０×２０ｍ）内の立木について毎木調査を実施する。胸高直径、樹高等を測定するとともに間伐木の選定を行う。

間伐木については曲がり具合も測定しておく。

所在地				樹　種	
面　積	（ha）	本　数	（本／ha）	材　積	（㎥／ha）
平均胸高直径	（cm）	平均樹高			
本数間伐率	（%）	材積間伐率	（%）	推定間伐材積	（㎥）

３　補正適応表による収支予測方法

（１）収支予測

①標準地調査から平均胸高直径及び推定間伐材積を算出する。

②標準間伐材積に平均胸高直径に対応する利用率を乗じて販売材積を推定する。

①市場市況表から樹種毎の平均単価を求める。

④標準地調査からの結果により、曲がり具合による平均単価の補正を行う。

⑤推定販売材積に補正した平均単価を乗じて収入の予測を行う。

（２）支出予測

①伐木造材費については、推定販売材積に搬出方法別の単価を乗じて算出する。

②トラック運搬経費については、１㎥当りの標準的な経費を定め、これに推定販売材積を乗じて算出する。

③市場手数料及びはい積料については、推定販売材積及び推定売上金額を基に算出する。

④組合委託の場合は、推定売上金額を基に算出する。

（３）収支計算

区　　分		予　　測	実　　績	備　　考
収　入	販売金額			
支　出	伐木造材費			
	トラック運賃			
	市場手数料			
	組合手数料			
	計			
収　　益				
１㎥当たりの利益				

補　正　適　応　表

①利用材積

直　径　区　分	14～18cm	20～24cm	26～30cm	32cm～
利用材積率（%）	６０	６５	７５	８０

②曲がり補正率

区　　分	ス　ギ	ヒノキ
直材が多い	８０	８５
直と曲がりが半々	７０	７５
曲がり材が多い	６０	６５

③傾斜補正

区　　分	１５°未満	１５～３０°	３０°以上
補 正 係 数	0.95	1.00	1.05

④搬出距離補正

区　　分	200m未満	200～300m	301～400m	401～500m
林内作業車	1.00	1.05	1.10	1.20
ｸﾞﾗｯﾌﾟﾙ＋林内作業車	1.00	1.05	1.10	1.20

⑤伐採搬出経費一覧

区　　分	1㎥当たりの搬出経費
林内作業車	9,000円
ｸﾞﾗｯﾌﾟﾙ＋林内作業車	7,000円

⑥トラック運搬及び手数料

項　　目	単　　価	備　　考
トラック運賃		１㎥当たり
市場手数料		販売価格の　%
はい積料		１㎥当たり
組合委託手数料		販売価格の　%

参　考　文　献

１　「林内作業車による集材作業安全実務必携」林材業労災防止協会
２　「林業技術ハンドブック」社団法人　全国林業改良普及協会）
３　「最新　林業機械ハンドブック」スリーエム研究会
４　「間伐ハンドブック」日本林業調査会
５　「機械化林業」社団法人　林業機械化協会
６　「間伐材搬出の手引き（有利に木材を搬出するには)」昭和５９年度愛媛県林農林水産部林政課
７　「間伐材搬出の手引き（歩掛りと事例)」平成１１年度徳島県林業総合技術センター
８　「はい作業安全必携」陸上貨物運送事業労働災害防止協会
９　「補正適応表による収支予測方法」愛媛県八幡浜地方局宇和出張所林業課

※この作業マニュアルは、緊急な課題である間伐の推進に生かすとともに、林内作業車による安全で、能率の良い作業を普及していくため、平成１５年度林業技術現地適応化促進事業で制作したものです。

※表紙の写真は、平成１５年度林業作業士育成研修での林内作業車による作業状況です。

林内作業車による安全作業マニュアル

平成１６年３月

発　行　　岡山県農林水産部林政課
〒７００－８５８５　岡山市内山下２－４－６
TEL０８６－２２４－２１１１

編　集　　岡山県林業試験場
〒７０９－４３３５　勝田郡勝央町植月中１００１
TEL０８６８－３８－３１５１

印　刷　　株式会社　三　勝
〒７０９－１１２４　津山市高野山西２１１５－１５
TEL０８６８－２６－６２６２